

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号  | F I            | テームコード <sup>*</sup> (参考) |
|---------------------------|-------|----------------|--------------------------|
| F 2 1 V 8/00              | 6 0 1 | F 2 1 V 8/00   | 6 0 1 E 2 H 0 9 1        |
|                           |       |                | 6 0 1 D                  |
|                           |       |                | 6 0 1 Z                  |
| G 0 2 F 1/1335            | 5 2 0 | G 0 2 F 1/1335 | 5 2 0                    |
| 1/13357                   |       | 1/13357        |                          |

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-384917(P2001-384917)

(22) 出願日 平成13年12月18日 (2001.12.18)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 松井 靖幸

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 I00111914

弁理士 藤原 英夫

Fターム(参考) 2H091 FA14Z FA23Z FA45Z FD11

FD22 FD23 FD24 LA11 LA18

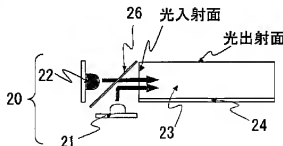
LA19

## (54) 【発明の名称】 照明装置及びこれを用いた表示装置

## (57) 【要約】

【課題】 照明装置において、色むらや輝度むら防止し、且つ薄型化及び小型化を図ること。

【解決手段】 光入射面及び光出射面を有する導光体23と、各々が単色を発光する少なくとも2種の発光素子21、22を有して導光体23の光入射面に隣接して設けられた光源20と、を備えた照明装置であって、特定の波長領域の光を反射するとともに他の波長領域の光を透過する光学素子(ダイクロイックミラー)26が導光体と光源の間に設けられ、少なくとも2種の発光素子は、それぞれの発光光の大部分が、光学素子の反射と透過の作用により、導光体の光入射面に入射するように配置されるもの。また、少なくとも2種の発光素子は第1の発光素子列と第2の発光素子列にそれぞれ配置され、第1の発光素子列と第2の発光素子列はそれらの光出射軸が略直交するように設置されること。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光入射面及び光出射面を有する導光体と、各々が単色を発光する少なくとも2種の発光素子を有して前記導光体の光入射面に隣接して設けられた光源と、を備えた照明装置であって、

特定の波長領域の光を反射するとともに他の波長領域の光を透過する光学素子が前記導光体と前記光源の間に設けられ、

前記少なくとも2種の発光素子は、それぞれの発光光の大部分が、前記光学素子の反射と透過の作用により、前記導光体の光入射面に入射するように配置されることを特徴とする照明装置。

【請求項2】 請求項1に記載の照明装置において、前記少なくとも2種の発光素子は第1の発光素子列と第2の発光素子列にそれぞれ配置され、前記第1の発光素子列と第2の発光素子列はそれらの光出射軸が略直交するように設置されることを特徴とする照明装置。

【請求項3】 請求項2に記載の照明装置において、前記第1の発光素子列には、前記少なくとも2種の発光素子の内の1種の発光素子が全部又は殆ど大部分を占めて配置されることを特徴とする照明装置。

【請求項4】 請求項1に記載の照明装置において、前記発光素子が3種有って、第1の発光素子列、第2の発光素子列及び第3の発光素子列にそれぞれ分かれて配置され、特定の波長領域の光を反射するとともに他の波長領域の光を透過する光学素子が2種類設けられることを特徴とする照明装置。

【請求項5】 請求項1乃至4のいずれか1つの請求項に記載の照明装置において、前記発光素子からの発光光を発光素子列の法線方向に集光させる第2の光学素子が前記発光素子と前記光学素子の間に設けられることを特徴とする照明装置。

【請求項6】 請求項2、3又は4に記載の照明装置において、前記第1の発光素子列に全部又は殆ど大部分を占めて配置される発光素子はその発光色が緑から黄緑の領域の色であることを特徴とする照明装置。

【請求項7】 請求項2又は3に記載の照明装置において、前記第2の発光素子列は、前記第1の発光素子列より前記光入射面に対して後方に配置することを特徴とする照明装置。

【請求項8】 請求項2又は3に記載の照明装置において、前記第2の発光素子列の発光素子は、前記第1の発光素子列に全部又は殆ど大部分を占めて配置される発光素子より広角な放射指向特性を有することを特徴とする照明装置。

【請求項9】 請求項2、3、6、7又は8に記載の照明装置において、前記第2の発光素子列の発光素子が、前記第1の発光素子列の発光素子より入力電力を増加することを特徴とする照明装置。

【請求項10】 請求項1乃至9のいずれか1つの請求項に記載の照明装置において、前記導光体の光入射面と光出射面ととの成す角度を略垂直とすることを特徴とする照明装置。

【請求項11】 請求項1乃至10のいずれか1つの請求項に記載の照明装置をバックライト又はフロントライトとして用いることを特徴とする表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶表示装置などの光源として用いられる照明装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の液晶表示装置などの背面光源として用いられていた光源には、液晶パネル背面に直等光光源、例えば冷陰極管（CCFL）等を複数本並べて配置した構造、あるいは平面状発光素子、例えばエレクトロルミネッセンス（EL）発光素子等を配置する直下型方式と、液晶パネルと対向するように重ねて配置された導光体の側面に1本又は複数本配置された直管状、またはL字の光源、例えば小型冷陰極管（CCFL）あるいは、発光ダイオード（LED）のような発光素子等を配置するエッジライト方式とが用いられている。

【0003】エッジライト方式では、液晶パネルの背面に導光体を配置し、この導光体の端面に光源を配置する構造が一般的である。従来の照明装置の構成図を図12と図13に示す。

【0004】図12は、従来技術に関するエッジライト方式の照明装置の第1の構成例である。図12において、121は光源、121a、121b、121cは発光ダイオード（LED）、122は導光体、123は液晶パネル、124は反射面、125は色ムラ領域である。図12に示す従来のエッジライト方式においては、発光ダイオード等の複数色を発光する発光素子により構成される光源を用いた場合、面内で均一に多色発光するために、異なる発光色の発光素子が導光体の側面の一边に、交互に複数個配置される。導光体は少なくとも1つの端面を光入射面とし、これと略直交する1つの面を光出射面とし、他の面を反射面124を備えた反射面とする。

【0005】光源121から照射された光は、導光体122の端面である光入射面から入射され、導光体122に設けられた反射面124によって、液晶パネル123に向かって拡散出射あるいは乱反射等させ、更に導光体122の光出射面側に配置された、画素毎の透過率を制御する液晶パネル123に面光源として光源光を供給し

ていた。

【0006】しかしながら、上述した従来の照明装置においては、面内均一に多色発光するために、異なる発光色の発光素子が導光体の側面の一边に、交互に複数個配置される構造であるために、光源から十分離れた領域では色均一性がよいが、光源周辺である導光体の光入射面直後の領域における色混合が不完全であり、色の不均一、色むら、輝度むらが発生してしまうという課題を有している。

【0007】そこで、特開平11-353920号公報  
10 20で提案されている従来の照明装置では、導光体の側面の一边に、異なる発光色の発光素子を縦に複数個配置される構造とすることにより、色の不均一、色むら、輝度むらを防止している。

【0008】また、従来手法として、例えば、特開平11-109317号公報に示された照明装置を図13に示し、これを従来技術の第2の構成例とする。図13において、131は光源、131a、131b、131cは発光ダイオード(LED)、132は導光体、133は液晶パネル134は反射層である。

【0009】図13に示す照明装置は、例えば、液晶表示装置の背面光源としての照明装置であり、異なる複数色を発光する発光素子として発光ダイオード(LED) 131a、131b、131cを縦に配置した光源131が、液晶パネル133の背面に配置された導光体132の端面に配置されている。導光体は少なくとも1つの端面を光入射面とし、これと略直交する1つの面を光出射面とし、他の面を反射面134を備えた反射面とする。

【0010】光源131から照射された光は、導光体132の端面である光入射面から入射され、導光体132に設けられた反射面134によって、液晶パネル133に向かつて拡散出射あるいは乱反射等させ、更に、導光体132の光出射面に配置された、両素毎の透過率を制御する液晶パネルに面光源として光源光を供給していた。従来装置においては、上記のように異なる発光色の発光素子が縦に複数個配置される構造とすることにより、色の不均一、色むら、輝度むらを防止している。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した図12及び図13の従来の照明装置においては、下記のような課題を有している。即ち、面内均一に多色発光するために、異なる発光色の発光素子が導光体の側面の一边に、単に一列に交互に複数個配置される構造であるために、光源周辺である導光体の光入射面直後の領域における色混合が不完全であり、色の不均一、色むら、輝度むらが発生してしまうという課題を有している。また、異なる発光色の発光素子が縦に複数個、特に3色以上配置される構造とする場合には、バックライトの厚みが増加し、照明装置全体として非常に大型化してしまう

という課題を有している。

【0012】本発明の目的は、上記課題に鑑みてなされたものであり、色むら、輝度むら防止し、且つ薄型化、小型化を図ることが可能な照明装置及び照明装置を用いた表示装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、本発明は主として次のような構成を採用する。光入射面及び光出射面を有する導光体と、各々が単色を発光する少なくとも2種の発光素子を有して前記導光体の光入射面に隣接して設けられた光源と、を備えた照明装置であって、特定の波長領域の光を反射するとともに他の波長領域の光を透過する光学素子が前記導光体と前記光源の間に設けられ、前記少なくとも2種の発光素子は、それぞれの発光光の大部分が、前記光学素子の反射と透過の作用により、前記導光体の光入射面に入射するように配置される照明装置。

【0014】また、前記照明装置において、前記少なくとも2種の発光素子は第1の発光素子列と第2の発光素子列にそれぞれ配置され、前記第1の発光素子列と第2の発光素子列はそれらの光出射軸が略直交するように設置される照明装置。

【0015】また、前記照明装置において、前記第1の発光素子列には、前記少なくとも2種の発光素子の内の1種の発光素子が全部又は殆ど大部分を占めて配置される照明装置。

【0016】また、前記照明装置において、前記発光素子が3種有って、第1の発光素子列、第2の発光素子列及び第3の発光素子列にそれぞれ分かれて配置され、特定の波長領域の光を反射するとともに他の波長領域の光を透過する光学素子が2種類設けられる照明装置。

【0017】また、前記照明装置において、前記発光素子からの発光光を発光素子列の法線方向に集光させる第2の光学素子が前記発光素子と前記光学素子の間に設けられる照明装置。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明の実施形態に係る照明装置及びそれを用いた表示装置について、図1～図11を参照しながら以下説明する。

【0019】「本発明の第1実施形態」本発明の第1実施形態に係る照明装置について、図1乃至図5を用いて説明する。図1は本実施形態の照明装置の構成図である。図1において、10は光源、11は第1の発光素子列、11aはR色LED、12は第2の発光素子列、12aはR色LED、12bはB色LED、13は導光体、13aは光入射面、13bは光出射面、14は液晶パネル、15は反射層、16はダイクロイックミラーである。

【0020】図1に示す照明装置は、例えば、液晶表示装置の背面光源としての照明装置であり、各々が単色を

発光する少なくとも2種の発光素子としてレッド（以下、R色と称する）、グリーン（以下、G色と称する）、ブルー（以下、B色と称する）の発光色である3種の発光ダイオード（LED）を用いており、G色LED 11aを第1の発光素子列として実質的に支配的に配置し、且つR色、B色LED 12a、12bの2色のLEDを第2の発光素子列として配置し、それぞれの列が略平行になるように構成し、更にそれぞれの発光素子列の光出射軸が略直交するように構成された光源10が、液晶パネル14の背面に配置された導光体13の光入射面13aに隣接して配置されている。尚、G色LED 11aは、均一に配置され、R色、B色LED 12a、12bの2色のLEDは、交互に且つ均等に配置されることが望ましい。

【0021】ここで、「G色LEDを実質的に支配的に配置」としたことは、第1の発光素子列が全てG色LEDで形成されている場合は勿論のこと、第1の発光素子列が殆ど大部分G色LEDで形成されている場合も含むことを意味している。

【0022】発光ダイオードは、その大部分が、自己の発光色が特定の波長領域の光を反射し、他の波長領域の光を透過する第1の光学素子であるダイクロミックミラー16の作用により、最終的に導光体13の光入射面13aに入射するように配置されている。つまり、導光体13と光源10の間に、ダイクロミックミラー16を、発光ダイオードからの発光光が最終的に導光体13の光入射面13aに入射するように、所望の角度にて配置する。本実施形態では、入射角として45°で設計されたダイクロミックミラーを用いているが、これに制限されず入射角は自由に選択することが可能である。

【0023】導光体は少なくとも一つの端面を光入射面13aとし、これと略直交する一つの面を光出射面13bとし、他の面を反射層15を備えた反射面とする。光源10から照射された光、つまり第1の発光素子列11と第2の発光素子列12からの照射された光は、ダイクロミックミラー16により合成され、導光体13の端面である光入射面13aから入射され、導光体13に設けられた反射層15によって、液晶パネル14に向かって拡散出射あるいは乱反射等させ、導光体13の光出射面13bより光が出射される。すなわち導光体13の光出射面側に配置された、画素毎の透過率を制御する液晶パネル14に面光源として光源光を供給している。ここで、反射層15はほぼ全ての光を反射する機能を有するが、導光体は全反射条件を満たすことにより光を導波させることが可能なため、反射層15を必ずしも必要としない。

【0024】図2は本実施形態の照明装置の断面図である。図2において、20は光源、21は第1の発光素子列（G色LED）、22は第2の発光素子列（R色、B色LED）、23は導光体、24は反射層、26はダイ

クロミックミラーである。第1の発光素子列21から照射される光は、ダイクロミックミラー26により反射され導光体23に入射される。また、第2の発光素子列22から照射される光は、ダイクロミックミラー26を透過し導光体23に入射される。

【0025】図3はダイクロミックミラーの光学特性の一例を示す図である。図3において、30は反射特性スペクトル、31は透過特性スペクトル、32はR色LED発光スペクトル、33はG色LED発光スペクトル、34はB色LED発光スペクトルである。図3に示すように、ダイクロミックミラー26は、G色LEDの発光スペクトルの波長領域を反射し、その他の波長領域、つまりR色LED、B色LEDの発光スペクトルの波長領域を透過する特性を有している。従って、ダイクロミックミラー26により、第1の発光素子列11と第2の発光素子列12から照射された光を合成することが可能となる。

【0026】更に、特定波長領域を調整することにより、第1の発光素子列又は第2の発光素子列のうちどちらか一方の色再現性を向上することも可能である。つまり、反射特性スペクトルのピーク幅を狭めることにより第1の発光素子列であるG色の色再現性向上効果が得られる。逆に、反射特性スペクトルのピーク幅を広げる、すなわち透過特性スペクトルの減衰ピーク幅を広げることにより、第2の発光素子列であるR色、B色の色再現性向上効果が得られる。このとき、第2の発光素子列22に配置されているR色、B色LEDは、実質的に支配的に第1の発光素子列に配置されているG色LEDより、広角な放射指向特性を有している。

【0027】図4は本実施形態の照明装置の発光素子の放射パターンの一例を示す図である。本実施形態にて用いられている発光素子の放射指向特性は、G色LEDに対しR色、B色LEDがより広角な放射指向特性を有していることがわかる。放射指向特性は、LEDのモールドの形状を球面状に近づけるとは広角になり、頂点を平坦に近づけるとは狭角な放射指向特性とすることが出来る。

【0028】上記のような構成から、第1の発光素子列はG色一色のみが狭い間隔で配置されておりG色輝度の均一化が図れる。また、第2の発光素子列は2色を交互に均等に配置し、且つ第1の発光素子列より広角放射指向特性を有しており、第1の発光素子列の配置よりも各色の間隔が広い場合（R色とB色LEDを交互に配置するで各色LEDの間隔は、第1発光素子列のG色LEDの配置間隔よりも大となる場合が有り得る）においても、R色、B色の均一な色混合、輝度の均一化が図れる。従って、全体としてRGBの均一な色混合が可能となる。つまり、発光素子を縦に3段（3色）配置することなく、照明装置の厚さを最小限に抑えた薄型で、かつ面内で異なる発光色が均一に混ざり合い、色むら、

輝度むらのない均一な色、均一な輝度の光を供給するよう調整している。

【0029】また、ダイクロックミラーを配置することから、所望の波長選択が可能であり、特定波長領域を調整することにより第1の発光素子列、又は第2の発光素子列のうちどちらか一方の色再現性を向上する効果も得られる。

【0030】特に、G色が含まれる緑から黄緑の領域は、人間の視感効率が最も高い領域の色であるため、人間の感じる輝度は、G色の強度によって大きく左右される。図5は人間の視感効率を示す図である。

【0031】図5において、51は視感効率、52は緑-黄緑領域である。図5に示すように、緑から黄緑の領域が最も視感効率が向上することが分かる。従って、G色一色のみを第1列の発光素子列として間隔を狭く配置することにより、輝度むらを防止した、輝度の均一な照明装置を実現できる。

【0032】更に、発光素子のモールドの形状を調整することにより、発光素子の放射指向特性を任意に選択することが可能となる。したがって、発光素子の必要数量、照明装置のサイズに応じて、設計者が自由に発光素子の間隔を選択することが可能である。また、第1の発光素子列と第2の発光素子列の位置関係は、第1発光素子列を液晶パネルに対向する方向に、第2発光素子列を導光体の側面に対向する方向に配置しているが、この配置構造に制限されることなくそれぞれの位置を逆転した場合には、ダイクロックミラーの透過反射特性を逆転することにより、同様の効果が得られる。また、少なくとも3種の発光ダイオードは、3種以上の発光色の組み合わせであっても良い。なお、本実施形態ではダイクロックミラーを用いたが、同様な機能を有するホログラフィックミラーを用いても良い。

【0033】「本発明の第2実施形態」本発明の第2実施形態に係る照明装置について図6を用いて説明する。図6は本実施形態の照明装置の断面図である。図6において、60は光源、61は第1の発光素子列（G色LED）、62は第2の発光素子列（R色、B色LED）、63は導光体、64は反射層、66はダイクロックミラーである。

【0034】G色LEDは第1の発光素子列61として実質的に支配的に配置し、且つR色、B色LEDの2色のLEDを第2の発光素子列62として配置し、それぞれの列が略平行になるように構成し、且つそれぞれの列の光出射角が略直交となるように構成され、発光ダイオードからの発光光が最終的に導光体63の入射面に入射するように、光源60と導光体63の間にダイクロックミラー66が配置されている。G色LEDは、均一に配置され、R色、B色LEDの2色のLEDは、交互に且つ均等に配置されることが望ましい。

【0035】このとき、第2の発光素子列62は実質的

に支配的に導光体63に対し、第1の発光素子列61より遠方、つまり離れた位置に配置されている（第2の発光素子列62の発光素子から導光体63の入射面までの距離が、第1の発光素子列61から導光体63の入射面までの距離よりも長い）。上記のような構成から、第1の発光素子列はG色1色のみが狭い間隔で配置されておりG色輝度の均一化が図れる。一方、第2の発光素子列は2色を交互に均等に配置し、且つ第1の発光素子列より遠方に配置されており、第1の発光素子列の配置よりも各色の間隔が広い場合においても、R色、B色の均一な混合（R色とB色の発光素子から光入射面への距離が揃っているほど、光入射面においてR色とB色とが混合され色むらが低減される）、輝度の均一化が図れる。従って、全体としてRGBの均一な色混合が可能となる。つまり、発光素子を縦に3段（3色）配置することなく、照明装置の厚さ増加を最小限に抑えた薄型で、かつ面内で異なる発光色が均一に混ざり合い、色むら、輝度むらのない均一な色、均一な輝度の光を供給するよう調整している。

【0036】特に、G色が含まれる緑から黄緑の領域は、人間の視感効率が最も高い領域の色であるため、人間の感じる輝度は、G色の強度によって大きく左右される。よって、G色一色のみを第1列の発光素子列として間隔を狭く配置することにより、輝度むらを防止した、輝度の均一な照明装置を実現できる。

【0037】「本発明の第3実施形態」本発明の第3実施形態に係る照明装置について、図7及び図8を用いて説明する。図7は本実施形態の照明装置の断面図である。図8は本実施形態の第1の発光素子列とプリズムアレイの構成図である。図7において、70は光源、71は第1の発光素子列（G色LED）、72は第2の発光素子（R色、B色LED）、73は導光体、74は反射層、76はダイクロックミラー、77はプリズムアレイである。図8において、81は第1のプリズムアレイ、82は第2のプリズムアレイ、83は第1の発光素子列である。

【0038】G色LEDを第1の発光素子列71として配置し、且つR色、B色LEDの2色のLEDを第2の発光素子列72として配置し、それぞれの列が略平行になるように構成し、且つそれぞれの列の光出射角が略直交となるように構成され、光源70と導光体73の間にダイクロックミラー76が配置されている。G色LEDは、均一に配置され、R色、B色LEDの2色のLEDは、交互に且つ均等に配置されることが望ましい。

【0039】図8に示すように、第1の発光素子列71とダイクロックミラー76の間には、第1のプリズムアレイ81、第2のプリズムアレイ82の2枚のプリズムアレイが挿入されている。それぞれのプリズムアレイは、断面略三角形のプリズム列から構成されており、互いのプリズム列が直交するように配置されている。同

様に第2の発光素子列72とダイクロックミラー76の間に2枚のアリズマアレイが配置されている。

【0040】発光素子列からの光は、ダイクロックミラーに入射するが、本実施形態のようにプリズムアレイを発光素子列の前面に配置することにより、光を発光素子列の法線方向に集光することができ、ダイクロックミラーでの反射特性を改善し、効率の高い照明装置を構成することが可能となる。

【0041】また、第1の発光素子列については、プリズムアレイの代わりに複数のレンズを形成したレンズアレイを配置することにより、ダイクロックミラーへの入射光の平行性を更に向上することが可能となる。すなわち、光入射角を調整することが可能となり、ダイクロックミラーでの反射特性を最適化し、効率の高い照明装置を構成することが可能となる。更に、ダイクロックミラーと同様な効果を有するホログラフィックミラーとすることもでき、これらプリズムアレイのような集光機能をホログラフィックミラーに持たせることも可能である。

【0042】「本発明の第4実施形態」本発明の第4実施形態に係る照明装置について、図9を用いて説明する。図9は本実施形態の照明装置の断面図である。図9において、90は光源、91は第1の発光素子列（R色LED）、92は第2の発光素子列（G色LED）、93は第3の発光素子列（B色LED）、94は導光体、95は反射層、96はダイクロックプリズムである。

【0043】各々が単色を発光する少なくとも3種の発光素子としてR色、G色、B色の発光色である3種の発光ダイオード（LED）を用いており、R色LEDを第1の発光素子列91として、G色LEDを第2の発光素子列92として、B色LEDを第3の発光素子列93として、それぞれ配置し、それぞれの列が略平行になるように構成し、且つ隣り合う列の光出射軸が略直交となるように構成され、光源90と導光体94の間には特定の波長領域の光を反射し、他の波長領域の光を透過する特性を2種類備えた第2の光学素子としてダイクロックプリズム96が配置されている。各々の発光素子列において、発光ダイオードは均一に配置されることが望ましい。

【0044】第1の発光素子列91から照射されたR色の光は、ダイクロックプリズム96のR反射ミラーで反射される。第3の発光素子列93から照射されたB色の光は、ダイクロックプリズム96のB反射ミラーで反射される。第2の発光素子列92から照射されたG色の光は、ダイクロックプリズム96を透過する。結果として、ダイクロックプリズム96において、発光素子列が配置されていない面より、R色、G色、B色の光が合成されて、導光体94の光入射面に照射される。

【0045】上記のような構成から、各発光素子列に各色発光素子が均一に配置されており各色輝度の均一化が

図れる。また、ダイクロックプリズム96により、各発光素子列からの光を合成することで、全体としてR・G・Bの均一な色混合が可能となる。つまり、発光素子を縦に3段（3色）配置することなく、照明装置の厚さ増加を最小限に抑えた薄型で、かつ面内で異なる発光色が均一に混ざり合い、色むら、輝度むらのない均一な色、均一な輝度の光を供給するよう調整している。

【0046】更に、第1、第2、第3のそれぞれの発光素子列とダイクロックプリズムの間に、断面略三角形状のプリズム列から構成されプリズムアレイ2枚を、互いのプリズム列が直交するように配置する構成も可能である。この場合、発光素子列からの光が、ダイクロックミラーに入射する際、上記のようにプリズムアレイを各発光素子列の前面に配置することにより、光を発光素子列の法線方向に集光することができ、ダイクロックミラーでの反射特性を改善し、効率の高い照明装置を構成することが可能となる。

【0047】また、プリズムアレイの代わりに複数のレンズを形成したレンズアレイを配置することにより、ダイクロックミラーへの入射光の平行性を更に向上することが可能となる。すなわち、光入射角を調整することが可能となり、ダイクロックミラーでの反射特性を最適化し、効率の高い照明装置を構成することが可能となる。また、プリズムアレイをホログラフィックにより形成することも可能で、この場合集光などの光学機能を持たせることもできる。

【0048】「本発明の第5実施形態」本発明の第5実施形態に係る表示装置について、図10を用いて説明する。図10は、本実施形態における表示装置の構成を示す図である。図10において、100は光源、101は第1の発光素子列（G色LED）、102は第2の発光素子列（R色、B色LED）、103は導光体、104は反射層、105は拡散板、106はプリズムシート、107は偏光板、108は液晶パネル、109はダイクロックミラーである。液晶パネル108として、本実施形態では透過型TFT（薄膜トランジスタ）駆動TN（Twisted Nematic）液晶パネルを用いている。その構成は、画素駆動回路を備えたTFTガラス基板とカラーフィルタを備えた対向ガラス基板とTN型液晶からなる。

【0049】液晶には、上記TN型液晶以外の液晶物質、例えば垂直配向液晶、強誘電性液晶、ベンダ配向液晶等を用いてもよい。尚、本発明は、上記に限定されるものではなく、画素毎に光の透過率を制御するライトバルブ全てに対して適用することができる。液晶パネルの背面には、図2に示した照明装置としての第1実施形態で説明した照明装置を配置する。

【0050】G色LEDからなる第1の発光素子列101とR色、B色LEDからなる第2の発光素子列102とダイクロックミラー109にて構成される光源100

11

から導光体103に光が照射される。照射された光は、導光体103の端面である光入射面から入射され、導光体103に設けられた反射層104によって、液晶パネル108に向かって拡散出射あるいは乱反射等させられる。導光体103の光出射面から白色光として出射された光は、拡散板105、プリズムシート106、偏光板107等を介して液晶パネル108に照射される。液晶パネル108では画素毎の透過率を制御し、最終的に偏光板107を介して、映像が表示される。

【0051】本発明の照明装置を用いることにより、薄型で色均一性、輝度均一性を向上した表示装置が実現できる。尚、本発明は、上記に限定されるものではなく、所望の光学特性に合わせて、拡散板、プリズムシート等の光学素子特性を、任意に選択することができる。つまり、これら光学素子を用いない方法もあり、更には導光体にそれら機能を持たせることもできる。また、照明装置としては、図6、図7、図9に示した照明装置としての第2、第3、第4実施形態で説明した照明装置を用いても良い。更に、画素毎に透過率を制御するライトバルブを用いる代わりに、画素毎に反射率を制御することの無い固定の媒体を用いても良い。

【0052】「本発明の第6実施形態」本発明の第6実施形態に係る表示装置について、図11を用いて説明する。図11は、本実施形態における表示装置の構成（反射型液晶パネルにフロントライトを適用した構成例）を示す図である。図11において、110は光源、111は第1の発光素子列（G色LED）、112は第2の発光素子列（R色、B色LED）、113は導光体、114は偏光板、115は位相差板、116は液晶パネル、117はダイクロックミラーである。なお、導光体113の光出射軸は液晶パネル116個とされている。液晶パネル116として、本実施形態では反射型TFT（薄膜トランジスタ）駆動TN（Twisted Nematic）液晶パネルを用いている。この構成は、散乱反射層と画素駆動回路を備えたTFTガラス基板とカラーフィルタを備えた対向ガラス基板とTN型液晶パネルからなる。液晶には、上記TN型液晶以外の液晶物質を用いても良い。尚、本発明は、上記に限定されるものではなく、画素毎に光の反射率を制御するライトバルブ全てに対して適用することができる。

【0053】液晶パネルの前には、図2に示した照明装置としての第1実施形態で説明した照明装置を配置する。G色LEDからなる第1の発光素子列61とR色、B色LEDからなる第2の発光素子列112とダイクロックミラー117にて構成される光源110から導光体113に光が照射される。照射された光は、導光体113の光出射面から液晶パネル116へ出射され、偏光板114、位相差板115を介して、液晶パネル116へ入射される。液晶パネルの駆動状態に応じて変光された光が反射し、再び位相差板115、偏光板114、

12

導光体113を介した後に、最終的に光出射面との対向面、つまり導光体表面より光が出射され映像が表示される。

【0054】本発明の照明装置を用いることにより、薄型で色均一性、輝度均一性を向上した表示装置が実現できる。尚、本発明は、上記に限定されるものではなく、所望の反射型液晶パネルの方式を選択することが可能である。また、所望の光学特性に合わせ、位相差板等の光学素子特性についても、任意に選択することができる。また、照明装置としては、図6、図7、図9に示した照明装置としての第2、第3、第4実施形態で説明した照明装置を用いても良い。更に、画素毎に反射率を制御するライトバルブを用いる代わりに、画素毎に反射率を制御することの無い固定の媒体を用いても良い。

【0055】以上説明したように、本発明の実施形態は、次のような構成、機能乃至効果を具備することと特徴とするものである。即ち、少なくとも1つの光入射面及び少なくとも1つの光出射面を有する導光体と、各々が単色を発光する少なくとも2種の発光素子と、から構成され、前記導光体の光入射面に隣接して設けられた光源とを備えた照明装置であって、特定の波長領域の光を反射して他の波長領域の光を透過する光学素子を更に備え、前記少なくとも2種類の発光素子は、その大部分が、自己の発光色が前記光学素子の作用により最終的に、前記導光体の光入射面に入射するように配置されている構成であり、この構成によれば、色むらの改善、色再現性の向上、且つ薄型化を図った照明装置を構成できるという効果を有する。

【0056】また、前記少なくとも2種の発光素子は第1の発光素子列と第2の発光素子列に分けられて配置され、前記第1の発光素子列と第2の発光素子列の光出射軸が、略直交となるように配置されている構成であり、この構成によれば、色むらの改善、色再現性の向上、且つ更に薄型化を図った照明装置を構成できるという効果を有する。

【0057】また、前記第1の発光素子列には、前記少なくとも2種の発光素子の内の1種が、実質的に支配的に配置されている構成である。更に、前記発光素子が少なくとも3種であって、第1の発光素子列、第2の発光素子列、第3の発光素子列にそれぞれ分かれて配置され、前記光学素子は、特定の波長領域の光を反射し他の波長領域の光を透過する特性のものを少なくとも2種類備えた構成であり、この構成によれば、色むらの改善、色再現性の向上、且つ薄型化を図った照明装置を構成できるという効果を有する。

【0058】また、前記発光素子と前記光学素子の間に少なくとも変光特性の機能を持つ第2の光学素子を備えた構成であり、この構成によれば、光学素子の変光特性により、第1の光学素子における作用効率向上を図った照明装置を構成できるという効果を有する。

【0059】また、前記第1の発光素子列に実質的に支配的に配置される発光素子の発光色が緑から黄緑の領域の色とした構成であり、この構成によれば、緑から黄緑の領域の色が視感効率が最も高いため、輝度むらを改善した照明装置を構成できるという効果を有する。

【0060】また、前記第2の発光素子列が、実質的に支配的に前記第1の発光素子列より後方に配置した構成であり、この構成によれば、1色が実質的に支配的に配置された方でない発光素子列を少しでも後方に配置されることにより、色むらを改善した照明装置を構成できるという効果を有する。

【0061】また、前記第2の発光素子列が、実質的に支配的に配置された第1の発光素子列より広角な放射指向特性を有した構成であり、この構成によれば、1色が支配的に実質的に配置された方でない発光素子列がより広角な放射指向特性を有することにより、色むらを改善した照明装置を構成できるという効果を有する。

【0062】また、前記第2の発光素子列が、実質的に支配的に前記第1の発光素子列より入力電力を増加した構成であり、この構成によれば、各々発光素子の配置個数が少ない第2の発光素子列の放射光量を増加することにより色むらを改善した照明装置を構成できるという効果を有する。更に、前記導光体の光入射面と光出射面との成す角度を略垂直とした構成であり、この構成によれば、色むらを改善し且つ薄型化を図った照明装置を構成できるという効果を有する。更に、前記照明装置をバックライト又はフロントライトとして用いた構成であり、この構成によれば、色むらを改善し且つ薄型化を図った表示装置を構成できるという効果を有する。

【0063】本発明の照明装置によれば、導光体の光入射面に隣接するように、2列の発光ダイオード列からなる光源を配置し、更に特定の波長領域の光を反射し、他の波長領域の光を透過するダイクロックミラーを備えることにより、各発光ダイオード列から照射される光を、ダイクロックミラーにて合成することが可能となり、薄型で、色均一性、輝度均一性、色再現性を向上させることが可能な照明装置を構成することが出来るという効果を有する。

【0064】また、前記照明装置をバックライト、もしくはフロントライトとして用いることにより、色むらを改善し且つ薄型化を図った、薄型で色均一性、輝度均一性、色再現性を向上した表示装置を構成できるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る照明装置の構成を示す図である。

【図2】本発明の第1実施形態に係る照明装置の断面を示す図である。

【図3】本発明の第1実施形態に係る照明装置のダイク

ロックミラーの光学特性の一例を示す図である。

【図4】本発明の第1実施形態に係る照明装置の発光素子の放射パターンを示す図である。

【図5】人間の視感効率を示す図である。

【図6】本発明の第2実施形態に係る照明装置の断面を示す図である。

【図7】本発明の第3実施形態に係る照明装置の断面を示す図である。

【図8】本発明の第3実施形態に係る照明装置の第1の発光素子列とプリズムアレイの構成を示す図である。

【図9】本発明の第4実施形態に係る照明装置の断面を示す図である。

【図10】本発明の第5実施形態に係る表示装置の構成を示す図である。

【図11】本発明の第6実施形態に係る表示装置の構成を示す図である。

【図12】従来技術に関する照明装置の第1構成例を示す図である。

【図13】従来技術に関する照明装置の第2構成例を示す図である。

【符号の説明】

10, 20, 60, 70, 90, 100, 110, 121, 131 光源  
11, 21, 61, 71, 83, 101, 111 第1の発光素子列 (G色LED)  
12, 22, 62, 72, 102, 112 第2の発光素子列 (R色, B色LED)  
11a, 121b, 131b G色発光ダイオード  
12a, 121a, 131a R色発光ダイオード  
12b, 121c, 131c B色発光ダイオード  
13, 23, 63, 73, 94, 103, 113, 122, 132 導光体  
14, 108, 123, 133 液晶パネル  
15, 24, 64, 74, 95, 104, 124, 134 反射層  
26, 66, 76, 109 ダイクロックミラー  
30 反射特性  
31 透過特性  
32 R色LED発光スペクトル  
33 G色LED発光スペクトル  
34 B色LED発光スペクトル  
51 視感効率  
52 緑-黄緑波長領域  
81 第1のプリズムアレイ  
82 第2のプリズムアレイ  
91 第1の発光素子列 (R色LED)  
92 第2の発光素子列 (G色LED)  
93 第3の発光素子列 (B色LED)  
96 ダイクロックプリズム  
125 色むら



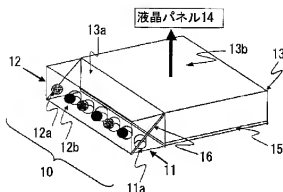
105 拡散板

107, 114 偏光板

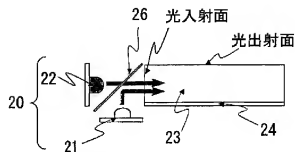
106 プリズムシート

115 位相差板

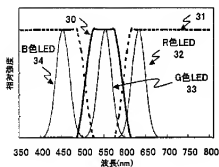
【図1】



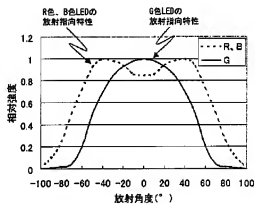
【図2】



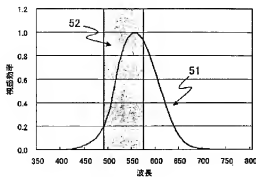
【図3】



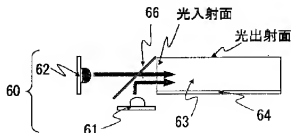
【図4】



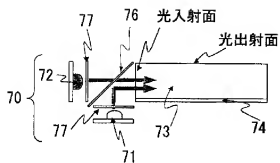
【図5】



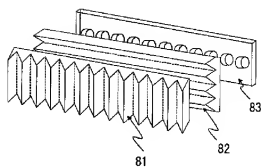
【図6】



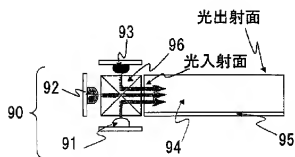
【図7】



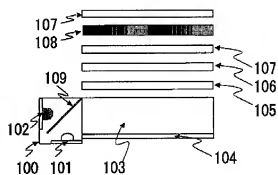
【図8】



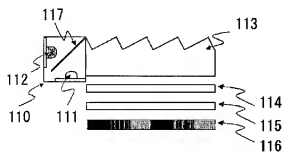
【図9】



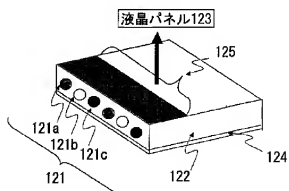
【図10】



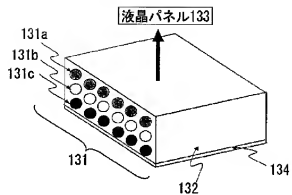
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

// F 2 1 Y 101:02

識別記号

F I

F 2 1 Y 101:02

テーマコード(参考)